

ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT

Patent number: JP2002184574
Publication date: 2002-06-28
Inventor: TADOKORO TOYOYASU
Applicant: NIPPON SEIKI CO LTD
Classification:
- international: **H05B33/12; H05B33/14;
H05B33/18; H05B33/12;
H05B33/14; (IPC1-7): H05B33/12;
H05B33/14; H05B33/18**
- european:
Application number: JP20000381491 20001215
Priority number(s): JP20000381491 20001215

Report a data error here

Abstract of JP2002184574

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electroluminescent element (OLED) with which the luminescent color can easily be adjusted.

SOLUTION: The OLED is composed at least of one or more organic layers sandwiched between an anode and a cathode on a transmissive substrate. The organic layer has at least a luminescent layer 14 emitting light and this luminescent layer 14 forms a laminated structure composed of a first doped layer 14a which specifies the first luminescent color, a δ layer 14b which specifies the second luminescent color and of a third doped layer 14c which is the same as the first doped layer 14a.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-184574

(P2002-184574A)

(43) 公開日 平成14年6月28日 (2002.6.28)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-コード (参考)

H 0 5 B 33/12

H 0 5 B 33/12

C 3 K 0 0 7

33/14

33/14

A

33/18

33/18

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-381491 (P2000-381491)

(22) 出願日 平成12年12月15日 (2000.12.15)

(71) 出願人 000231512

日本精機株式会社

新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号

(72) 発明者 田所 豊康

新潟県長岡市藤橋1丁目190番地1 日本

精機株式会社アールアンドデイセンター内

Fターム (参考) 3K007 AB04 AB18 CA01 CB01 DA01

DA06 DB03 DC00 EB00

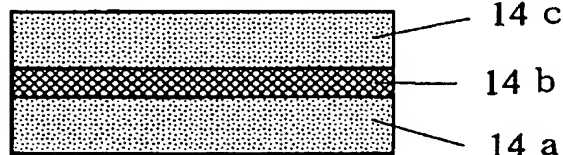
(54) 【発明の名称】 有機電界発光素子

(57) 【要約】

【課題】 発光色を容易に調整することのできる電界発光素子 (OLED) の提供を目的とする。

【解決手段】 透光性の基板上に陽極と陰極とで挟んだ少なくとも1層以上の有機層で構成される有機電界発光素子である。前記有機層は発光を呈する発光層14を少なくとも有し、この発光層14が第1の発光色を規定する第1のドーピング層14aと第2の発光色を規定するδ層14bと第1のドーピング層14aと同じ第3のドーピング層14cとの積層構造から成る。

14



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透光性の基板上に陽極と陰極とで挟んだ少なくとも1層以上の有機層で構成される有機電界発光素子であって、前記有機層は発光を呈する発光層を少なくとも有し、この発光層が第1の発光色を規定するドーピング層と第2の発光色を規定するδ層との積層構造から成ることを特徴とする有機電界発光素子。

【請求項2】 透光性の基板上に陽極と陰極とで挟んだ少なくとも1層以上の有機層で構成される有機電界発光素子であって、前記有機層は発光を呈する発光層を少なくとも有し、この発光層が第1の発光色を規定するドーピング層と第2の発光色を規定するδ層との積層構造から成り、前記δ層が前記陽極側に位置することを特徴とする有機電界発光素子。

【請求項3】 透光性の基板上に陽極と陰極とで挟んだ少なくとも1層以上の有機層で構成される有機電界発光素子であって、前記有機層は発光を呈する発光層を少なくとも有し、この発光層が第1の発光色を規定する第1のドーピング層と第2の発光色を規定するδ層と前記第1のドーピング層と同じ第3のドーピング層との積層構造から成ることを特徴とする有機電界発光素子。

【請求項4】 前記ドーピング層と前記δ層の各発光色が補色の関係にあることを特徴とする請求項1から請求項3の何れかに記載の有機電界発光素子。

【請求項5】 前記ドーピング層と前記δ層の各発光色が補色の関係にあり、前記発光層からの発光色が白色系となることを特徴とする請求項1から請求項3の何れかに記載の有機電界発光素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発光色を容易に調整することのできる有機電界発光素子（OLED）に関する。

【0002】

【従来の技術】有機物から成る発光層を有するOLEDは、直流低電圧駆動を実現するものとして注目されており、例えば、特公平6-32307号公報には、図4で示すように、透光性ガラスから成る基板1の上面にインジウムスズ酸化物（ITO）の半透明被膜から成る陽極2を形成し、この上に正孔注入層3、発光層4、アルミニウム（AL）の被膜から成る陰極5を順次形成し、陽極2と陰極5との間に電源6を接続することにより、陽極2で発生した正孔は正孔注入層3と発光層4との界面へ伝達され、ここで陰極5から伝達された電子と結合して、可視光線を発するものである。

【0003】また、正孔注入を促進させるために、正孔注入層3と発光層4との間に、正孔輸送層を介在させる構成のOLEDや、正孔注入層3と前記正孔輸送層とを一体化した正孔注入・輸送層とする構成のOLEDも知られており、前記構成と同様に、陽極2で発生した正孔

は正孔注入層3と発光層4との界面へ伝達され、ここで陰極5から伝達された電子と結合して、可視光線を発する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】斯かるOLEDにおいて、前記可視光線の発光色は、発光層4の材料により決定されるが、現在用いることのできる材料では所望する発光色を得られない場合がある。例えば、青色、黄色、緑色、橙色等は発光色として実現可能な状態にあるが、白色は未だ容易には実現されない。

【0005】このような問題に鑑みて、例えば、青色の発光色を呈するドーパントをドーブする第1の発光層と黄色の発光色を呈するドーパントをドーブする第2の発光層とを積層形成することにより二層構造とした発光層4を用いて、前記両発光層の発光色が補色の関係であることを利用することにより、例えば、白色の発光色を実現することが考えられる。

【0006】しかしながら、発光色の色純度は、発光層4を成膜する際における前記ドーパントのドーピング量や膜厚等の成膜工程によって大きく左右され、特に、異なるドーパントをドーブする場合には、ホストとドーパントとを共蒸着する必要があり、極めて制御が難しく、所望の発光色を得ることは至難の業であった。この発明は、発光色を容易に調整することのできるOLEDの提供を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため、本発明のOLEDは、請求項1に記載のように、透光性の基板上に陽極と陰極とで挟んだ少なくとも1層以上の有機層で構成される有機電界発光素子であって、前記有機層は発光を呈する発光層を少なくとも有し、この発光層が第1の発光色を規定するドーピング層と第2の発光色を規定するδ層との積層構造から成るものである。

【0008】また、請求項2に記載のように、透光性の基板上に陽極と陰極とで挟んだ少なくとも1層以上の有機層で構成される有機電界発光素子であって、前記有機層は発光を呈する発光層を少なくとも有し、この発光層が第1の発光色を規定するドーピング層と第2の発光色を規定するδ層との積層構造から成り、前記δ層が前記陽極側に位置するものである。

【0009】また、請求項3に記載のように、透光性の基板上に陽極と陰極とで挟んだ少なくとも1層以上の有機層で構成される有機電界発光素子であって、前記有機層は発光を呈する発光層を少なくとも有し、この発光層が第1の発光色を規定する第1のドーピング層と第2の発光色を規定するδ層と前記第1のドーピング層と同じ第3のドーピング層との積層構造から成るものである。

【0010】また、請求項1から請求項3において請求項4に記載のように、前記ドーピング層と前記δ層の各

発光色が補色の関係にあるものである。

【0011】また、請求項1から請求項3において請求項5に記載のように、前記ドーピング層と前記δ層の各発光色が補色の関係にあり、前記発光層からの発光色が白色系となるものである。

【0012】斯かる構成により、所望の発光色を得ることができ、一色だけドーピング層で構成するため成膜工程が簡単になり、ドーピング層に比べて成膜が容易なδ層を組み合わせることで発光色の調整が容易となる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明を、添付図面に示した実施の形態に基づき説明する。

【0014】本実施の形態の構成は、図1で示すように、透光性ガラスから成る基板10の上面にITOの半透明被膜から成る膜厚100nmの陽極11を形成し、この上に陽極11から正孔を取り込む働きを有するフェノール系有機物である銅フタロシアニン(CuPc)から成る膜厚100nmの正孔注入層12、前記正孔を後述する発光層へ送る働きを有するアミン系有機物である4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニル-アミノ]ビフェニル(NPD)から成る膜厚70nmの正孔輸送層13、後述する発光層14、後述する陽極からの電子を発光層14へ送る働きを有するアルキレート有機物であるトリキノリノレートアルミニウム(Alq3)から成る膜厚20nmの電子輸送層15、アルミリチウム(Al:Li)から成る電子輸送層15が容易に前記電子を取り込めるように電子注入効果を有する膜厚100nmの陰極16を順次積層形成して成り、陽極11と陰極16との間に電源17を接続するものである。これら有機層(正孔注入層12、正孔輸送層13、発光層14、電子輸送層15)と陰極16は蒸着により形成される。

【0015】発光層14は、図2で示すように、。陽極11側から第1の発光層14a、第2の発光層14b、第3の発光層14cの三層構造となるように形成されている。第1の発光層14aは、ホストとなる4,4'-ビス(2,2'-ジフェニルビニル)ビフェニル(DPVBi)に青色ドーパントである出光興産(株)製「IDE105」をドーブしたものを膜厚10nmに蒸着した層(第1のドーピング層)、第2の発光層14bは、黄色ドーパントである出光興産(株)製「IDE103」を膜厚0.2nm(0.1~2.0nmの範囲内)で蒸着した層(δ層)、第3の発光層14cは、第1の発光層14aと同じものを膜厚30nmに蒸着した層(第2のドーピング層)である。

【0016】斯かる構成のOLEDにおける発光は、陰極16側から注入される電子と陽極11側から注入される正孔とがある領域で再結合することにより励起子を生じ、この励起子から発光が生じるものであるが、前記再結合領域は、正孔輸送層13と発光層14との界面で強く、電子輸送層15へ向かうに従い弱くなる。従って、発光層14の発光の強度は、δ層14bの位置によ

り調整することができる。

【0017】例えば、図2で示した構成によれば、発光層14を構成するドーピング層14a、δ層14b、ドーピング層14cの各膜厚を調整することにより、ドーピング層14a、14cに起因する青色の強度とδ層14bに起因する黄色の強度とを任意に設定することで、発光層14からの発光の発光色を白色とすることができる。

【0018】また、発光層14は、図3で示すように、図2で示した第1の発光層14aを用いなく、陽極11側から第2の発光層(δ層)14b、第3の発光層(第2のドーピング層)14cの二層構造となるように形成しても良く、この場合、第2の発光層14bは前述と同じもの、第3の発光層14cには、前述と同じもの、あるいは、ホストとなるジスチルアリレン化合物(出光興産(株)製「IDE120」)に青色ドーパントであるアウチルアミン系化合物(出光興産(株)製「IDE102」)をドーブしても良い。

【0019】斯かる構成のOLEDにおける発光も、前述と同様に、発光層14を構成するδ層14b、ドーピング層14cの各膜厚を調整することにより、δ層14bに起因する黄色の強度とドーピング層14cに起因する青色の強度とを任意に設定することで、発光層14からの発光の発光色を白色とすることができる。

【0020】また、本実施の形態において、正孔注入層12と正孔輸送層13が正孔供給層を構成し、電子輸送層15が電子供給層を構成しているが、これらを形成しない発光層14だけでも発光は可能である。

【0021】また、前記電子供給層を、電子輸送層15と、この電子輸送層15と陰極16との間に位置して陰極16から電子を取り込む働きを有する電子注入層と、で構成しても良く、この場合、電子輸送層15にはAlq3、前記電子注入層にはフッ化リチウム(LiF)を用いることができる。なお、この場合、陰極16には電子注入効果を持たせる必要はなくなるので、Alを用いることができる。そして、これらの各層は、前述同様に蒸着により形成することができる。

【0022】

【発明の効果】この発明は、所望の発光色を呈するOLEDを得ることができ、これにより、白色の発光を呈することを可能とするOLEDを提供することができるものである。そして、異なる発光色を呈する複数の発光層を成膜して積層構造を得る際、共蒸着を使わずに一色だけドーピング層で構成するため成膜工程が簡単になり、ドーピング層に比べて成膜が容易なδ層を組み合わせることで発光色の調整が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る実施の形態の構成を説明する模式断面図。

【図2】 同上の要部の拡大模式断面図。

【図3】 本発明に係る他の実施の形態の要部拡大模式断面図。

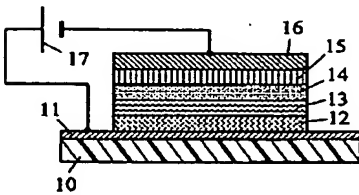
【図4】 従来の技術の構成を説明する模式断面図。

【符号の説明】

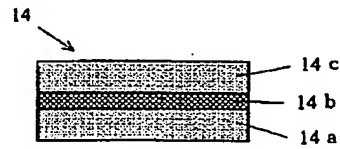
- 10 基板
- 11 陽極
- 12 正孔注入層（正孔供給層）
- 13 正孔輸送層（正孔供給層）

- 14 発光層
- 14 a 第1の発光層（ドーピング層）
- 14 b 第2の発光層（δ層）
- 14 c 第3の発光層（ドーピング層）
- 15 電子輸送層（電子供給層）
- 16 陰極
- 17 電源

【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

